

文章编号: 0253-2697(2005)06-0007-03

准噶尔盆地石油地质特征与大油气田勘探方向

李丕龙

(中国石化西部新区勘探指挥部 新疆乌鲁木齐 830011)

摘要: 与中国东部陆相盆地相比,准噶尔盆地具有独特的石油地质特征。其盆地演化与烃源岩时空展布特点、构造发育特征及异常高压与油气运聚模式决定了该盆地大油气田的油藏类型主要为地层油气藏,其次为背斜油气藏;同时也决定了大油气田的形成和时空展布,地层油气藏主要发育于盆缘和古隆起边缘,背斜油气藏主要发育于南部山前带。该盆地油气资源丰富,勘探程度低,正处于储量增长的高峰期和大型、特大型油气田的发现阶段。

关键词: 准噶尔盆地;构造演化;地层油气藏;异常高压;油气运聚模式

中图分类号: TE111 **文献标识码:** A

Petroleum geological characteristics and exploration orientation of large oilfields in Junggar Basin

LI Pi-long

(West Exploration Headquarter of China Petrochemical Corporation, Urumuq 830011, China)

Abstract: In comparison with the eastern continental basins in China, Junggar Basin has the special characteristics in petroleum geology. Its trait of basin evolution and space-time distribution of hydrocarbon source rock, tectonic development characteristics and oil-gas migration-accumulation modes decide the fact that the main type of the large oilfields is the stratigraphic oil-gas reservoir and that of the anticline oil-gas reservoir is secondary, which determines the development and space-time distribution of the large oilfields. This basin has abundant oil and gas resource with lower exploration degree and the fast increasing reserves. It is also in the discovery stage of the large and outside oilfields.

Key words: Junggar Basin; tectonic evolution; stratigraphic oil-gas reservoir; abnormal overpressure; oil-gas migration-accumulation mode

准噶尔盆地位于新疆北部,夹持于扎伊尔山、青格里底山、克拉美丽山和伊林黑比尔根山之间,略呈三角形,面积为 $13.6 \times 10^4 \text{ km}^2$,地表条件主要为戈壁和沙漠。该盆地的沉积盖层为中上石炭统—第四系,最大沉积厚度可达 15km。据全国第三次油气资源评价结果^[1],准噶尔盆地油气资源量为 $106.8 \times 10^8 \text{ t}$,目前累计探明石油地质储量为 $20.9 \times 10^8 \text{ t}$,资源探明率为 20%,正处于储量增长高峰期和大油气田发现阶段。

1 地质特征

准噶尔盆地是在晚古生代以来形成和发育的大型陆相盆地^[2-4],与中国东部陆相盆地相比,其基本石油地质特征独特^[5-8],进而决定了准噶尔盆地的油气成藏和油气分布特征。

1.1 盆地演化及烃源岩时空展布

准噶尔盆地大体经历了 3 大演化阶段^[2-4]:裂陷

阶段(C—P),陆内拗陷阶段(T—E),前陆拗陷阶段(N—现今)(图 1)。

在裂陷阶段,构造运动主要表现为断裂—沉陷活动,并伴有火山活动。盆地范围相对较小,主要发育于现今的克乌断裂以东及伊林黑比尔根山—博格达山以

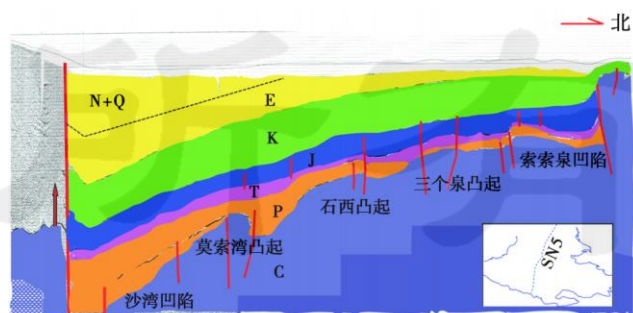


图 1 准噶尔盆地 SN5 测线地震解释剖面

Fig. 1 Interpreted SN5 seismic profile in Junggar Basin

基金项目:中国石油化工股份有限公司科技攻关项目(No. P05005)“准噶尔新区大中型油气田成藏规律及评价技术”成果。

作者简介:李丕龙,男,1963年3月生,1984年毕业于华东石油学院勘探系,2002年获中国科学院理学博士学位,现为中国石化西部新区勘探指挥部常务副指挥,教授级高级工程师。E-mail:lip1@vip.sina.com

北(图2),呈“垒—堑”相间的基本格局。盆窄水深,属于欠补偿盆地,具有饥饿式充填特征。因此,该时期沉积发育了石炭系和二叠系两套烃源层。尤其是二叠系烃源层的有机碳含量高、类型好,是盆地最优质的烃源层,是准噶尔盆地大型及特大油气田形成的物质基础。根据准噶尔盆地南缘妖魔山剖面最新资料分析,二叠系芦草沟组有机碳含量为4.42%~15.30%。

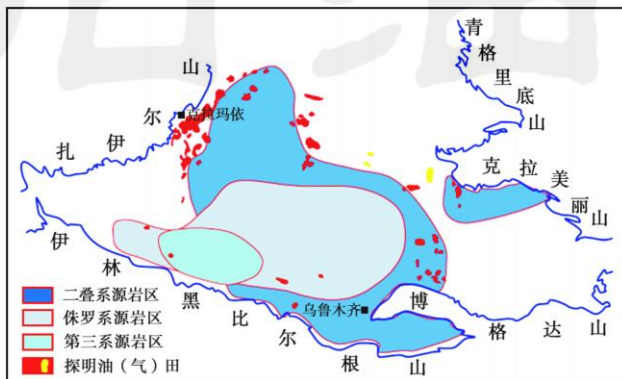


图2 准噶尔盆地烃源岩分布

Fig. 2 Source rock distribution in Junggar Basin

在陆内拗陷阶段,构造运动主要表现为频繁的升降运动。浅水广盆,属于均衡补偿盆地,盆地沉积范围大大超过现今盆地范围。该时期沉积发育了两套烃源层,即三叠系—侏罗系含煤层系和下第三系暗色泥岩。由于准噶尔盆地地温梯度较低(1.8~2.4 /hm)^[9],因此这两套烃源层仅在盆地南部的昌吉拗陷进入生油门限,是准噶尔盆地的次要烃源层。

在前陆拗陷阶段,构造运动主要表现为掀斜运动,属于超补偿盆地。随着喜山期天山山脉的不断隆升,在均衡作用下盆地南部不断下沉,盆地范围逐渐向南收缩。该时期形成了大套磨拉石建造,未发育好的生烃源岩。

1.2 构造发育及油气藏类型

准噶尔盆地的盆地演化特征决定了其构造发育特征,而构造发育特征又决定了油气藏的发育类型。

在准噶尔盆地,除南部山前带外,总体上构造不发育。前人将盆地划分出了8个一级构造单元,数十个二级构造单元。但这些构造单元仅反映了盆地演化早期,即裂陷发育时期的构造格局,对中、后期油气形成、调整和最终成藏并不起控制作用。最新研究表明,在盆地西南部存在一个侏罗纪晚期发育的大型古隆起,即车-莫古隆起。这一发现对于研究油气藏的形成和发育意义重大。

基本构造特征决定了盆地发育的圈闭类型。除南部山前带发育大型构造圈闭外,盆地主体主要发育地

层和岩性圈闭^[10~18],尤其是盆缘(包括车-莫古隆起的边缘)的大型地层圈闭将成为准噶尔盆地主要的圈闭类型。据此分析,准噶尔盆地大型、特大型油气藏主要是地层油气藏,其次是背斜油气藏;而盆地腹部岩性油气藏以中小规模为主。

1.3 异常高压及油气运聚

准噶尔盆地中南部存在的异常高压^[19~22]与排烃压力和构造应力有关。排烃压力主要来自盆地演化早期的二叠系烃源层,异常高压的垂向分布与断层有直接关系。南部山前带断裂发育,部分断层断入上第三系甚至地表,因此异常高压从上第三系至深部均有分布;盆地腹部大部分断层仅断至侏罗系(图3),因而异

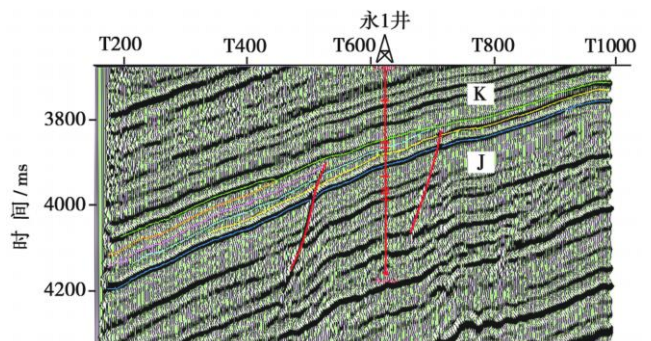


图3 永1井的高角度断层发育层位

Fig. 3 Seismic profile across Yong1 Well showing interpreted high-angle faults

常高压主要出现在侏罗系及其以下地层中。正是异常高压的广泛存在和分布为盆地大规模油气运移和聚集提供了动力条件。

模拟实验和大量实际资料分析表明,准噶尔盆地的油气运移模式为“垂向运移—横向输导”式。即在异常高压驱动下,大量油气沿着断裂或裂隙带进行垂向运移;在垂向运移过程中,遇到不整合或储层则进行横向输导。侏罗系和白垩系之间的不整合面以及侏罗系三工河组全盆地发育的大型辫状河三角洲砂体^[10~13]是油气大规模横向输导的主要通道。由于盆地内部实际构造单元不发育,因此盆缘(包括车-莫古隆起边缘)将成为油气运移和聚集的最终指向区。

2 油气勘探方向

2.1 山前构造带

山前构造带主要位于准噶尔盆地南缘。该构造带临近生油气源区,断裂发育,油气运移条件好。由于断裂断入上第三系,因此自上第三系至深部的石炭系、二叠系均是重要的含油气层系。该构造带中段和东段发育多排大型背斜构造,是大型背斜油气藏形成的重要场所,是准噶尔盆地大油气田勘探的重点地区。

2.2 盆缘地层发育带

盆缘地层发育带位于准噶尔盆地西部、北部、东部以及盆地西南部侏罗纪晚期发育的车-莫古隆起边缘。大型地层发育带及大型的古隆起上倾叠置区最有利于油气大规模运移和聚集,能形成大型地层油气藏。因此,车-莫古隆起东南翼、扎伊尔山东南缘—车排子地区、阿尔加提山东南—陆梁隆起西北高部位及克拉美丽山西缘区(图4)是最有利于形成大型、特大型地层油气藏的地区。

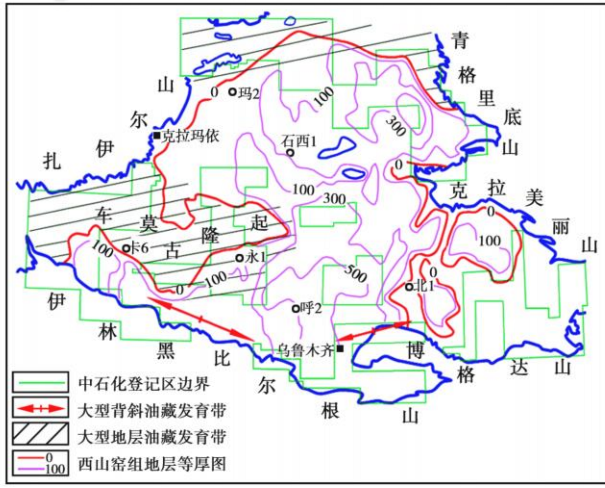


图4 准噶尔盆地大油气田勘探区域

Fig. 4 Exploration orientation of large oilfield in Junggar Basin

总之,准噶尔盆地油气资源丰富,勘探程度低,正处于储量增长的高峰期和大型、特大型油气田的发现阶段。其盆地演化与烃源岩时空展布特点、构造发育特征及异常高压与油气运聚模式决定了盆地大油气田的主要油藏类型为地层油气藏,其次为背斜油气藏。

3 结论

(1) 准噶尔盆地裂陷阶段发育的二叠系优质烃源层为大油气田和特大油气田的形成提供了雄厚的物质基础。

(2) 准噶尔盆地中南部广泛存在和分布的异常高压是盆地大规模油气运移和聚集的动力条件,盆缘和古隆起边缘是油气运移、聚集的最终指向区。

(3) 准噶尔盆地大型、特大型油气田的主要油藏类型是地层油气藏,其次是背斜油气藏。地层油气藏主要发育于盆缘和古隆起边缘,背斜油气藏主要发育于南部山前带。

参考文献

- [1] 何登发,张义杰,王绪龙,等.准噶尔盆地大油气田勘探方向[J].新疆石油地质,2004,25(2):117-121.
- [2] 王伟锋,王毅,陆诗阔.准噶尔盆地构造分区和变形样式[J].地震地质,1999,21(4):324-333.
- [3] 蔡忠贤,陈发景,贾振远.准噶尔盆地的类型和构造演化[J].地学前缘,2000,7(4):431-440.
- [4] 陈新,卢华复,舒良树,等.准噶尔盆地构造演化分析新进展[J].高校地质学报,2002,8(3):257-267.
- [5] 宋岩,王喜双,房德权.准噶尔盆地含油气系统的形成与演化[J].石油学报,2000,21(4):20-25.
- [6] 李学义,邵雨,李天明.准噶尔盆地南缘三个油气成藏组合研究[J].石油勘探与开发,2003,30(6):32-34.
- [7] 翟光明,何文渊.渤海湾盆地资源潜力和进一步勘探方向的探讨[J].石油学报,2002,23(1):1-5.
- [8] 龚再升,王国纯.渤海新构造运动控制晚期油气成藏[J].石油学报,2001,22(2):1-7.
- [9] 邱楠生,王绪龙,杨海波,等.准噶尔盆地地温分布特征[J].地质科学,2001,36(3):350-358.
- [10] 刘豪,王英民,王媛.坳陷湖盆坡折带特征及其对非构造圈闭的控制[J].石油学报,2004,25(2):30-35.
- [11] 张越迁,张年富,姚新玉.准噶尔盆地腹部油气勘探回顾及展望[J].新疆石油地质,2000,21(2):105-109.
- [12] 罗凯声.准噶尔盆地侏罗系非构造油气藏勘探前景[J].新疆石油地质,2004,25(6):603-606.
- [13] 鲍志东,管守锐,李儒峰,等.准噶尔盆地侏罗系层序地层学研究[J].石油勘探与开发,2002,29(1):48-51.
- [14] 况军.准噶尔盆地南缘深浅层构造特征分析[J].新疆石油地质,1989,10(1):16-27.
- [15] 李溪滨,买光荣,况军,等.准噶尔盆地腹部石油地质特征与找油领域[J].石油与天然气地质,1993,14(1):23-32.
- [16] 李振宏.准噶尔盆地腹部地区断裂特征浅析[J].新疆石油学院学报,2001,13(3):5-8.
- [17] 李忠权,张寿庭,王洪辉,等.准噶尔盆地南缘构造成因机理及其与油气聚集关系探讨[J].成都理工学院学报,1997,24(2):15-19.
- [18] 王红亮,邓宏文,孙德君.准噶尔盆地南缘层序地层特征与有利含气区带预测[J].石油实验地质,2000,22(4):336-340.
- [19] 张启明,董伟良.中国含油气盆地中的超压体系[J].石油学报,2000,21(6):1-11.
- [20] 查明,张卫海,曲江秀.准噶尔盆地异常高压特征、成因及勘探意义[J].石油勘探与开发,2000,27(2):31-35.
- [21] 况军.准噶尔盆地南缘超压泥岩层及其构造地质意义[J].石油实验地质,1993,15(2):168-173.
- [22] 李忠权,陈更生,郭冀义,等.准噶尔盆地南缘西部地层异常高压基本地质特征[J].石油实验地质,2001,23(1):47-51.

(收稿日期 2005-01-15 改回日期 2005-06-27 编辑 王 秀)